

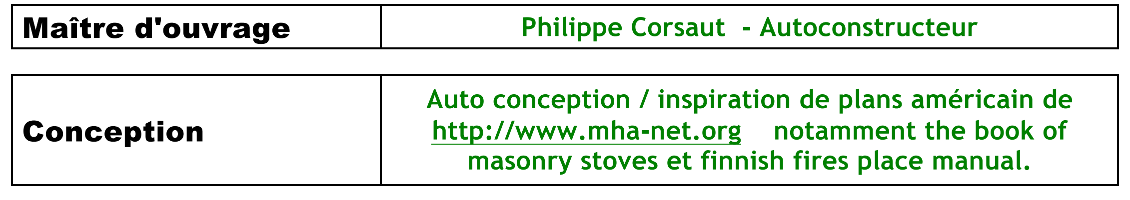


Fiche élément d'ouvrage N° 44

www.areso.asso.fr

POELE DE MASSE auto-construit
type finlandais simple peau

1. Cadre :



Maître d'ouvrage	Philippe Corsaut - Autoconstructeur
Conception	Auto conception / inspiration de plans américain de http://www.mha-net.org notamment the book of masonry stoves et finnish fires place manual.



Réalisation	Autoconstruction 100 %
Type d'édifice	Habitat individuel

	Ville	Département	Pays
Localisation	Montberon	Haute-Garonne	France
Période de réalisation	Conception de 2004 à 2007 – Acquisition Matériaux 2006 Réalisation été 2007		

2. Données techniques

2.1. Caractéristiques de l'élément d'ouvrage décrit dans cette fiche

Dimensions de l'édifice	Données	Commentaires
Volume global de l'édifice	120 m^2 120 m^2	Surfaces de planchers Surfaces de habitables
Dimensions de l'ouvrage	**Données**	**Commentaires**
Surface au sol : Volume de matériaux utilisés :	0.6 m^2 1.2 m^3 (1.8 t)	 de briques et de mortier
Durée du chantier	4 semaines env.	
Quantité & Nb d'éléments	650 briques réfractaires / 40 kg de chaux / 50 kg de mortier réfractaire 25 kg de ciment blanc / 20 kg de terre / 6 sacs de 25kg de sable	

2.2. Performances et spécifications

Maison de plain-pied à ossature bois sur vide sanitaire en maçonnerie.

Inconvénient : maison en forme de L non adéquat à la mise en place d'un poêle qui est plus adapté à une maison cubique et largement ouverte à l'intérieur.

Le Maitre d'ouvrage a ouvert la cloison séparant la cuisine/entrée et le séjour.

Remplacement de l'insert bois (consommation 10 stères de bois) par le poêle de masse (PDM) plus approprié à une maison bois (consommation 3 stères de peuplier et 3 stères de chêne) le premier hiver (2007/2008).

Plusieurs raisons vers ce choix :

1- Le bois disponible sur place en grande quantité.
2- compenser l'absence totale d'inertie de la maison :

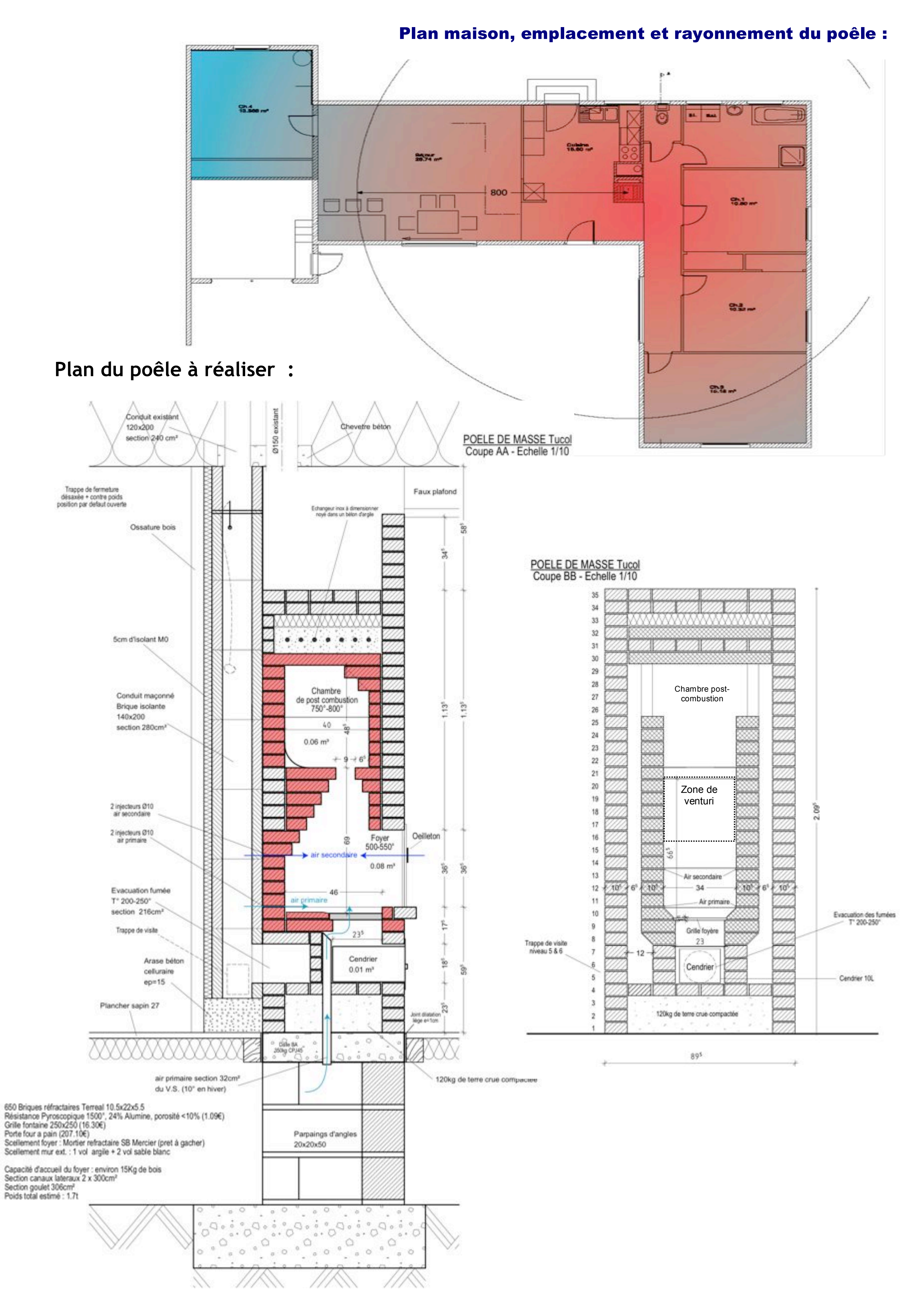
L'insert qui chauffe la maison, jadis, nous obligeait à avoir des températures moyennes de 18° au sol, 25° à 1.20m et 30° à 2.50m au moment de la flambée. Ce qui implique des mouvements d'air, et de poussières.

D'autre part comme la maison est entièrement en bois, il n'y a aucun matériau qui pouvait stocker les calories. Et de ce fait le matin nous avions 15° au réveil. Et au retour du travail, le soir, 15°.

Le PDM permet un stockage des calories, et une rediffusion à basse température sur 24h et d'avoir environ 20° matin (au réveil) et soir (en rentrant du travail).

Plan maison, emplacement et rayonnement du poêle :

Plan du poêle à réaliser :



2.3. Moyens mis en œuvre

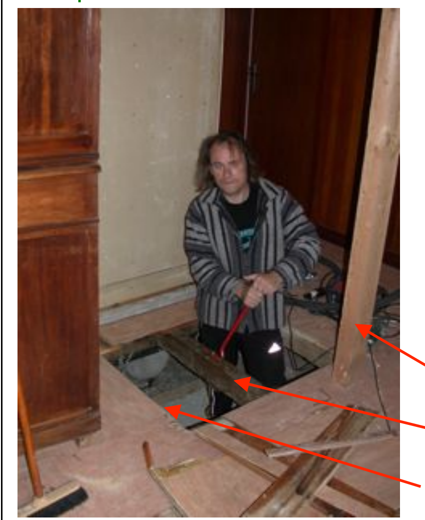
Matériel	1 auge pour gâcher / 1 truelle de maçon / 1 niveau à bulles / 1 ruban-mètre 1 disqueuse / 1 paire de gants de protection, masque de protection, lunette de protection 1 fil à plomb / 1 bétonnière
Personnel	1 personne, formation Bac+2, DUT génie-civil
Origine des matériaux	Tous les matériaux proviennent de fournisseurs de matériaux industriels : Les briques, la chaux, le ciment, la porte d'accès au foyer, le conduit de raccordement en inox, le joint de dilatation en laine de terre cuite réfractaire. Sauf la terre prélevée dans le jardin.

2.4. Mise en oeuvre

Les travaux se sont déroulés en 3 phases :
1- Démolition, préparation du support
2- Soubassement, support de l'ouvrage
3- Edification de l'ouvrage

1) Démolition, préparation du support

L'emplacement choisit est celui de la chaudière à air pulsé datant de la construction de la maison où existe un conduit de fumée sur lequel est raccordé le poêle de masse.





Le sol est décapé pour accueillir la fondation
Et une couche de gravats et cailloux est déposée pour former un fond propre

un poteau en bois est placé pour reprendre la structure du plafond qui sera soutenu par le poêle une fois monté.

solive chêne

le plancher est découpé

2) Soubassement, support de l'ouvrage

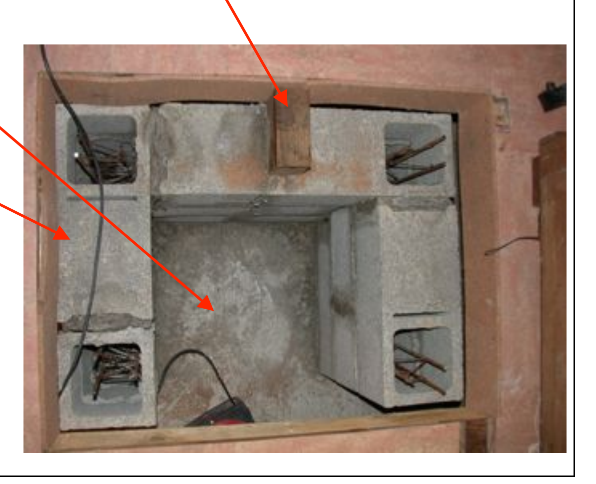
Le poêle représentant un poids très important par rapport à sa surface au sol (3t/m²), il est nécessaire de l'asseoir sur des fondations suffisamment dimensionnées. Le plancher du RdC étant en bois (plancher sapin sur solives en chêne), il ne pouvait supporter la charge.
Le soubassement est en forme de U pour un accès sous le foyer.



Fondation béton

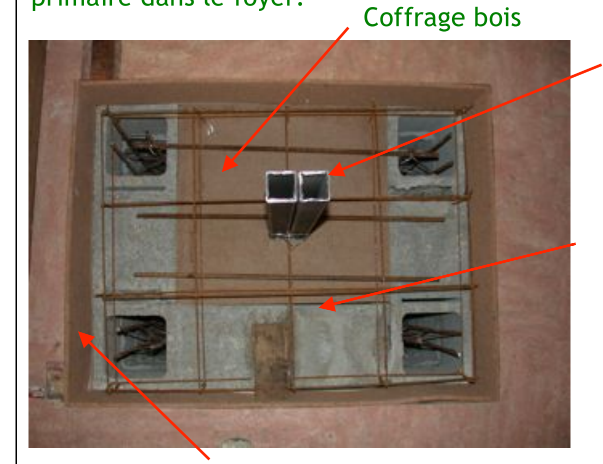
Soubassement en parpaings

Solive découpée, reposant sur le parpaing afin de reprendre la charge



Réalisation du support en forme de dalle en béton armé en y incorporant des conduites pour amener l'air primaire dans le foyer.

Coffrage bois



Conduites d'air

Armatures métalliques

Dalle en béton



sur les côtés, plaques de lièges de 5mm pour la dilatation et pour l'étanchéité entre plancher bois et dalle

3) Edification de l'ouvrage

Montage des briques avec du ciment et de la chaux.



Remplissage terre pour augmenter l'effet de masse



Montage du corps de chauffe primaire

Cavité par laquelle redescendent les fumées très chaudes qui échangent leurs calories avec la paroi externe du poêle





Trémies pour création d'une trappe de visite du conduit de fumée à sa base



Création de la trémie par laquelle passe l'air primaire et qui renfermera le tiroir à cendres

Pose de la grille foyère en fonte (250 x 250 mm)



Montage des briques du corps de chauffe avec du mortier réfractaire



Pose de la grille
La grille reste libre : 5mm de chaque côté permet que celle-ci se dilate sans éclater la maçonnerie



Pose de la porte du foyer ; le dormant n'est pas en contact direct avec la maçonnerie ; un joint de laine de céramique de 5mm permet à celui-ci de se dilater sans éclater la maçonnerie

Réservation pour des injecteurs d'air primaire provenant de l'arrière du poêle



Joint en feutre céramique pour réduire les risques de dilatation entre les différents éléments du foyer (ici cotés / face avant)



Paroi intérieure du foyer bâtie avec 2 « colonnes » de briques sur chant, pour permettre le remplacement éventuel de la brique côté foyer qui est bien plus sollicitée par des températures très élevées

Paroi interne

Paroi externe



Édification de la paroi externe de la chambre post-combustion

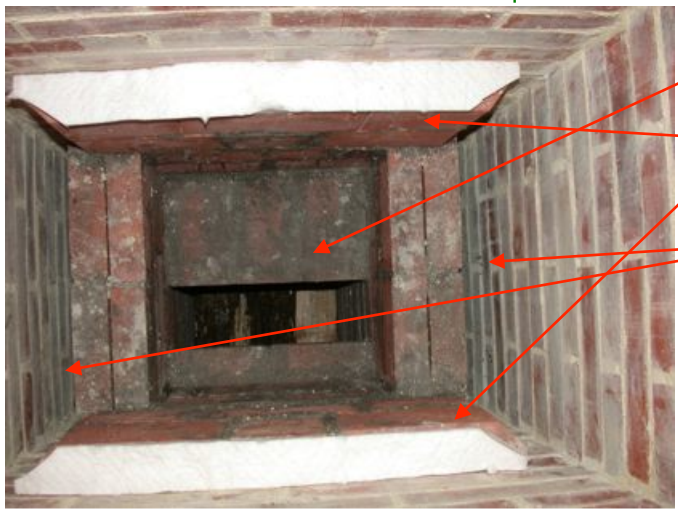
Réalisation de la chambre post-combustion par le dessus…





Sous-face du Venturi (ou encorbellement) – *(vue de dessous)*

Vue de dessus de la chambre post-combustion avant pose de la dalle sommitale:



Dessus de l'encorbellement du Venturi

Appuis de la dalle sur face avant et arrière avec feutre céramique de dilatation

Conduits latéraux de redescente des gaz de combustion

Une dalle moulée à part est posée pour fermer le circuit de fumées du poêle. réalisée avec : Chamotte de la briqueterie FONTES Réfractaire et ciment, dosage tel qu'indiqué sur le sac de ciment. Les pièces moulées n'ont pas bougées au bout de 3 ans

1cm de dilatation dont l'étanchéité est assuré par de la laine de céramique recouvert d'un joint de mortier de terre.



Par dessus cette dalle, une couche de brique réfractaire, puis une autre dalle de même nature que celle qui est sur la photo, puis un isolant rockfire (laine de roche) dont la couche d'alu est placé contre la dalle. Puis une plaque de fermacell qui ferme correctement le dessus du poêle. C'est un volume perdu et difficilement exploitable qui pourrait servir à sécher des plantes.



Le raccordement du poêle au conduit de fumées inox en partie basse arrière.

Raccordement sur le conduit de boisseaux en partie haute



Le poêle est construit,
il ne reste plus qu'à habiller la partie haute

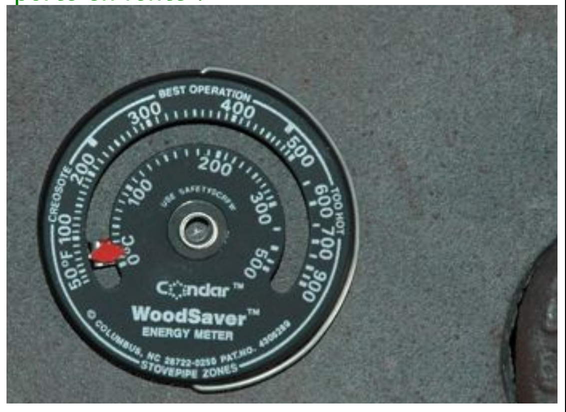




Souche de cheminée



… ajouter un thermomètre spécial sur la porte en fonte :



Et d'y allumer le feu !



Plusieurs thermo couple et un lecteur de thermocouple permettent d'avoir des indications sur des dosage d'air primaire / secondaire et d'avoir une idée sur le rendement du PDM.



2.5. Points particuliers / complexité de l'environnement

Pour construire ce type d'ouvrage, il faut se donner du temps et de la patience afin de placer tous les éléments avec soin.

3 Bilan chiffré :

3.1. Prix de revient (hors main d'œuvre)

Chez les marchands de matériaux standards			
Descriptif :	**€ TTC 2007**	**Descriptif :**	**€ TTC 2007**
400kg gravier 4/12	10.62	3ml conduit de raccordement	35
400kg sable 0/4	11.41	2 coudes	
4 sacs ciment cpj45	25.25	25kg ciment fondu	8
18ml acier HAØ10	13.34	1 sac de 35kg de chaux NHL3.5 St-Astier	
6ml chainage angle, 2 HAØ10	12.04	100kg sable blanc	12
12 blocs béton 20x20x50	11.48		
4 dalles bande de liège	20.00		
2 tubes acier carré 40x40	récupération		

650 briques	847.36	réfractaires avec 24% d'alumine
65 mulot	68.41	voir **4.2 problèmes rencontrés**
50kg mortier réfractaire Mercier	67.57	Le mortier est réfractaire, et plutôt utilisé pour maçonner les barbecues. En principe il résiste à 1300°.

Chez fournisseurs spécialisés :		
Descriptif :	**€ TTC 2007**	**Fournisseurs**
1 porte	207.10	Fonderie Dechaumont à Muret
1 grille fontaine 250x250	16.30	idem
1 trappe de fermeture avant	50	magasin de Cheminée
X sondes	68.05	TC Direct à Dardilly
1 lecteur de thermocouple	20.00	Virtual village ???
1 détecteur de monoxyde de carbonne		**voir 4.3 suggestions**
Joint de dilatation en laine de céramique 2.0 x 2.0 x ep15mm	20 ex. env	Zi Eurocentre Castelnaudestretefonds
50kg chamotte	24	Briquetterie Fontes
Soit un total de 1536€ (et +)		

3.2. Main d'œuvre

Compris	Conception, préparation, Montage / Echafaudage, Approvisionnement en matériaux, Exécution des finitions.
Non compris	Phases 1 & 2 : démolition et fondation / Nettoyage du chantier / Amortissement du matériel

Pour 1 poêle de masse de 1.7 tonne réalisé sur un période de 4 semaines :

	Heures	**Effectif**	**Qualification**	**Commentaires**
Conception, mise au point	5 h	1	niveau technicien	2 ans de recherche d'informations au préalable
Approvisionnement, préparation chantier	6 h	1	idem	
Mise en œuvre	50h	1	idem	

Soit un total temps de 61 h pour 1.7T et 650 briques assemblées, soit environ 10 briques bâties à l'heure.

4 Bilan qualitatif

4.1. Pourquoi avoir choisi d'installer un poêle de masse ?

La maison étant à structure bois,

- les parois ne peuvent pas stocker les calories produites par chauffage

- le chauffage à favoriser est celui qui privilégie le rayonnement ;ainsi le rayonnement du poêle chauffe les parois en vue direct qui a leur tour réchauffent l'air ambiant et il chauffe aussi les occupants directement : l'air se trouve chauffé uniformément, pas de courant d'air parasite ou peu, et les occupants ressentent un confort thermique (une douce chaleur).

Le poêle brûle du bois et par conséquent une énergie renouvelable et consomme beaucoup moins de bois (rendement plus élevé qu'un poêle en fonte ou un insert).

4.2. Problèmes rencontrés

Manque d'informations techniques sur ce type d 'ouvrage à l'époque de la conception ; aujourd'hui il existe quelques sites internet qui détaillent bien la conception et la construction.

Travail dans un lieu habité, beaucoup de passage donc nettoyage régulier et fréquent nécessaire.

Les briques et mulots réfractaires (24% d'alumine) choisis pour leur cotes et pour leur esthétique : au bout de 3 hivers d'utilisation 2 briques se sont fissurées et cassés à l'intérieur du foyer, mais ne gênent pas le fonctionnement du PDM. (j'ai appris par la suite que ce taux d'Al n'est pas suffisant pour une meilleure résistance dans le temps)

4.3. Conseils et suggestions

Nous suggérerions pour améliorer le chauffage des pièces situées aux extrémités de réaliser un poêle de masse à la fois vertical et horizontal qui pourrait être réalisé en brique BTC ou terre crue, pour le corps secondaire du poêle, le corps de chauffe serait réalisé en briques réfractaires.

remarque sur la détection de monoxyde de carbone :

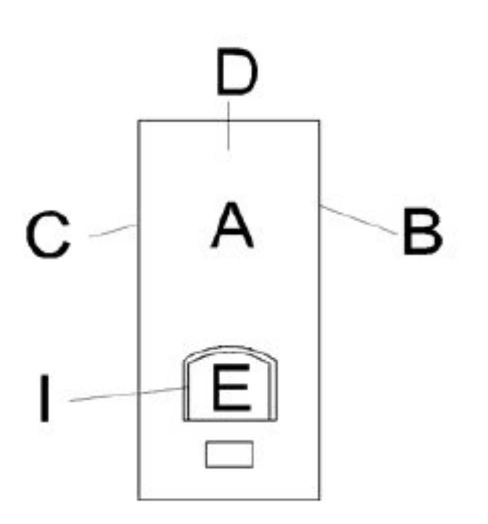
Outil indispensable pour la sécurité de la famille, et pour apprendre à "optimiser" le PDM. En effet ce détecteur, m'a permis de savoir a quel moment il faut fermer la trappe de fermeture. Si on laisse trop de braise à la fermeture, le taux de monoxyde peut monter dans la maison. Si on ferme trop tard on perd des calories.
D'autre part, pour faire baisser le taux d'humidité du bois il est indispensable de mettre la charge de bois du lendemain dans le foyer qui est à environ 200°. Au delà de cette t°, il y a risque d'auto allumage...
C'est arrivé à 2 reprises que la charge de bois s'allume trappe fermé quand tout le monde est couché....
et là on est bien content d'avoir ce type d'appareil dans la maison.
Donc j'ai investit dans un détecteur efficace de marque Kidde modèle 900-0146 avec affichage du taux de monoxyde. il m'a coûté 60€ avec les frais de port.

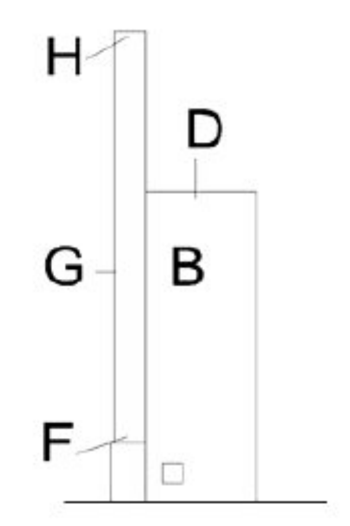
Auteur	*Philippe Corsaut (& Filio Gaspar - rédaction)*
Date de l'envoi	*2009 - 04*

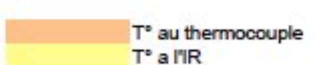
annexe : relevé de températures lors d'une flambée :

Charge de bois : charge maxi 15kg / T°ext,=-2 / T°int=18,7 / Patmospherique = 1023

t(h:mn)	0:00	0:05	0:10	0:15	0:20	0:25	0:30	0:35	0:40	0:45	0:50	1:00	1:15	1:30	2:00	3:00	7:00	12:00
A	50							51,5	52	51,5	54,3	57,7	60	63,1	72,7	82,7	69,7	49,6
B	50							63	70,5	78	85,8	90,2	101	107	112	105	70,1	46,2
D	82								82			82				93	101	88
E	26			550					398	386	364	341	305	319	243	108	46,5	318
F	57	250	267	280	280	275	271	264	256	241	234	219	200	205	184	133	84	57
G	39			183				160	154	146		132		118	104	713	50,8	35,3
I	49	740	725	800	1002	940	888	860	787	554	561	510	420	468	364	163	70	46
									Text=-3,3 Ti=19,6					Text=-3,4 Ti=20,3	Text=-3,8 Ti=20,6	Text=-4,1 Ti=21	Text=-7,6 Ti=19,8	Text=-7,6,1 Ti=18,1







A : T° à hauteur du retour des fumées
D : T° au dessus de dalle (7cm) + brique (5cm)
E : T° porte fonte
F : Sortie fumée
G : T° tuyau de surf tuyau inox
H : Tete de cheminée
I : interieur foyer (départ encorbellement)